

REMARKS

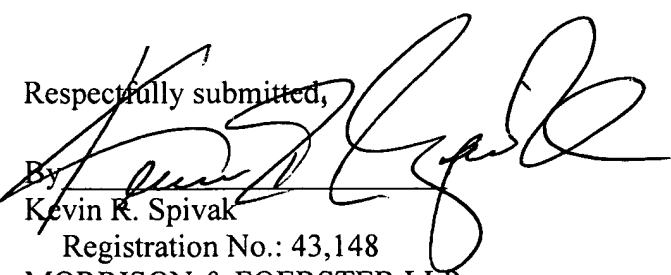
Claims 1-10 have been rejected under 35 USC 103(a) as unpatentable over Marron in view of Koshizaka. The rejection is respectfully traversed. Specifically, the priority date for the instant application (May 19, 2000) is prior to the effective filing date of the Koshizaka reference (December 17, 2002). Hence, the Koshizaka reference is not prior art. A verified English translation is attached hereto. Hence, the Examiner is kindly requested to withdraw the reference.

In view of the above, each of the presently pending claims in this application is believed to be in immediate condition for allowance. Accordingly, the Examiner is respectfully requested to withdraw the outstanding rejection of the claims and to pass this application to issue. If it is determined that a telephone conference would expedite the prosecution of this application, the Examiner is invited to telephone the undersigned at the number given below.

In the event the U.S. Patent and Trademark office determines that an extension and/or other relief is required, applicant petitions for any required relief including extensions of time and authorizes the Commissioner to charge the cost of such petitions and/or other fees due in connection with the filing of this document to Deposit Account No. 03-1952 referencing docket no. 449122005400. However, the Commissioner is not authorized to charge the cost of the issue fee to the Deposit Account.

Dated: April 18, 2005

Respectfully submitted,

By 
Kevin R. Spivak

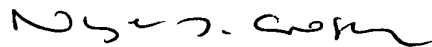
Registration No.: 43,148
MORRISON & FOERSTER LLP
1650 Tysons Boulevard, Suite 300
McLean, VA 22102
(703) 760-7762 – Telephone
(703) 760-7777 – Facsimile



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I, Nigel David CROSSAN MA, MSc,
translator to RWS Group Ltd, of Europa House, Marsham Way, Gerrards Cross,
Buckinghamshire, England declare;

1. That I am a citizen of the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland.
2. That I am well acquainted with the German and English languages.
3. That the attached is, to the best of my knowledge and belief, a true translation into the English language of the specification in German filed with the application for a patent in the U.S.A. on
under the number
4. That I believe that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the patent application in the United States of America or any patent issuing thereon.



For and on behalf of RWS Group Ltd

The 12th day of April 2005

2000P11523

Foreign version



Method for interior-space/exterior-space detection of a response transmitter which communicates in wire-free fashion with a base station, and a communications system

5

The invention relates to a method for interior-space/exterior-space detection of a response transmitter which communicates in wire-free fashion with a base station, and a communications system.

10 Communications systems are known which have a base station which contains a transmitter/receiver unit, and a response transmitter which, with a signal containing an item of code information, transmits a response signal in response to an interrogation signal,
15 which response signal is received by the base station and evaluated with respect to the code information in order to identify the response transmitter.

In such a system known from EP 0 153 613 B1, the response transmitter contains a strip of
20 magnetostrictive, ferromagnetic material which resonates mechanically at a preselected frequency within a frequency band. This response-transmitter specific resonance is detected by the base station as code information, with the result that when the code
25 information corresponds to a previously stored code information item an access system, for example, is enabled. The particular advantage for a user of such a communications system lies in the fact that merely carrying the response transmitter is sufficient to
30 provide proof of the person's access authorization. In the keyless access system which is known from EP 0 153 613 B1 and which is used, for example, in a motor vehicle, a plurality of interrogation zones are defined by connecting a plurality of
35 transmitter/receiver antennas to the base station, said antennas being arranged at predetermined points on the vehicle, for example in the vicinity of the driver's

Foreign Version

door and front seat passenger's door and being used to emit short-range interrogation signals, to whose reception the response transmitter responds. It is also possible to arrange such an antenna within the trunk so that it is detected whether the response transmitter has been left in the trunk, and given a positive detection the trunk is, for example, automatically prevented from being locked. The known keyless access system contains additional proximity sensors so that it is activated to emit an interrogation signal only if a person approaches a proximity sensor, for example.

A desirable, additional functionality of such a communications system consists in the fact that it is possible to detect whether the response transmitter is located inside or outside a space, in which case the communication between base station and response transmitter will be maintained irrespective of the location of the response transmitter, provided that the response transmitter is located in the transmitter range of the base station. In this way, it is possible to carry out enabling measures or control measures which depend on the location of the response transmitter or of a person carrying the response transmitter, these being for example, special authorizations for carrying out safety-relevant functions, as soon as it is ensured that the response transmitter is located in an interior space.

The invention is based on the object of implementing, in a communications system with at least one base station and at least one response transmitter, the functionality of detecting whether the response transmitter is located inside or outside a space.

The method defined in claim 1 provides a means of achieving the abovementioned object.

An interior space in conjunction with which the method according to the invention can be applied is, for example, a space which is enclosed by electrical

Foreign Version

conductors. Such a space can be a space within a building, for example a space which is critical for safety, or the interior of a motor vehicle, etc. Depending on the construction of the electrical
5 conductors, electromagnetic waves above a predetermined frequency are allowed to pass through, essentially without attenuation, through the walls into the interior space. On the other hand, at large wavelengths or very low frequencies, the incoming waves or fields
10 are not let through the walls owing to the influence of the electrical conductors. Communication between the base station and the response transmitter in a frequency range which is let through by the walls can thus be carried out irrespective of whether the base
15 station and the response transmitter are located inside or outside the interior space. On the other hand, communication in a frequency range to which the walls are impermeable can take place only if the base station and the response transmitter are located on the same
20 side of the walls of the interior space. By making expedient use of both frequency ranges for the communication it is thus possible for the response transmitter and the base station to communicate with one another continuously, but it is still possible to
25 determine whether they are located on different sides of the walls of an interior space.

The subclaims 2 to 5 are concerned with advantageous ways of implementing the method according to the invention.

30 Claim 6 is concerned with the basic design of a communication system for achieving the object of the invention.

This communication system is advantageously developed with the features of claims 7 and 8.

35 According to claim 9, the communications system is suitable in particular for use within anti-theft system or access control system of a motor vehicle.

Foreign Version

The invention is explained in more detail below by way of example and with reference to schematic drawings, in which:

5 Fig. 1 shows a block circuit diagram of a communications system according to the invention, and

10 Fig. 2 shows a flowchart explaining the method of operation of the communications system.

According to fig. 1, an interior space 2 is surrounded by walls 4 which are indicated by dashed lines and which contain electrical conductors 6, for
15 example in the form of a lattice or in the form of flat components, as in the example of a motor vehicle.

In the example illustrated, a base station 8 is equipped, inside the interior space 2, with a transmitter/receiver unit 10 with a transmitter/receiver
20 antenna 12 via which communication signals are transmitted and received. Furthermore, the base station 8 has a transmitter unit 14 for local interrogation signals, which transmitter unit 14 is connected to a transmitter antenna 16 located in the interior space 2,
25 and a transmitter antenna 18 located in the exterior space.

The base station 8 contains further units (not illustrated) for generating the transmitted signals and for evaluating the received signals, as well as a
30 control unit, preferably provided with a microprocessor, for controlling the operation.

The design and function of the individual elements or modules of the base unit are known per se and therefore not explained.

35 Furthermore, the system includes a response transmitter 20 with a transmitter/receiver unit 22 for communication signals, which transmitter/receiver unit

Foreign Version

22 has a transmitter/receiver antenna 24, and a receiver unit 26 with a receiver antenna 28 for local interrogation signals.

5 In a way similar to the base station 8, the response transmitter 20 contains assemblies for generating these transmission/reception signals, for storing code information, for evaluating the received signals and for controlling the entire operation, and the design of said assemblies is known per se and is
10 therefore not explained. The basic design of the response transmitter 20 can be similar, with the exception of the additionally provided receiver unit 26, to that of the data carrier, known per se, or response transmitter of keyless access control systems
15 of motor vehicles.

For the walls 4 of the interior space 2 there is a critical wavelength λ_c which is dependent essentially on the distance between the electrical conductors 6 and above which electromagnetic waves do
20 not penetrate the walls owing to the shielding effect of the electrical conductors 6. For the wavelengths λ_k which are used in communication signals, and for the wavelengths λ_0 which are used for local interrogation signals, the following applies: $\lambda_k < \lambda_c < \lambda_0$.
25 Accordingly, the operating range of a local interrogation signal or local detection signal is restricted to the region outside or inside the interior space 2 depending on whether the transmissions occur outside or inside the interior space, while the
30 operating range of the communication signals covers the exterior and the interior space. The power with which the communication signals are transmitted, and the sensitivity of the associated receiving devices, are advantageously selected in such a way that the
35 operating range is greater than the external dimensions of the interior space 2 and smaller than the operating range of a local interrogation signal. In fig. 1, a

Foreign Version

communication signal 30 is represented throughout as a bidirectional signal. A local interrogation signal 32 is represented as a unidirectional signal by means of dashed lines.

5 In an extreme case, the frequency of a local interrogation signal may be virtually zero, i.e. a static electrical field can be excited.

 The method of operation of the system described will be explained below with reference to an example of
10 an interrogation strategy according to fig. 2.

 It will be assumed that the base station 2 outputs a communications interrogation signal KAFS periodically or controlled as a function of events. If one of a plurality of possible response transmitters is
15 located in the operating range of the base station 2 or inside its transmitting range, this response transmitter responds in step 42 with a communications response signal KATS which contains its identifier. This response signal KATS is received by the base
20 station 8 in step 44 and the identifier is checked in step 46. Given a check with a positive result (step 48), the system knows that there is an authorized response transmitter located in its area.

 In order to initiate a specific action, the
25 system must know, inter alia, whether the response transmitter, or a response transmitter, is located inside or outside the interior space 2. For example, the vehicle is only allowed to be locked if a response transmitter is located outside the interior space, or
30 the motor is only allowed to be started if a response transmitter is located inside the interior space etc. It will be assumed in the present example that in step 50 it is determined that a local detection is necessary because it has to be detected, for example for a
35 locking operation, whether a response transmitter is located outside the interior space or the vehicle. The base station 2 then transmits, in step 52, a

Foreign Version

communication signal AK with the content that a location interrogation signal is transmitted at a time t_1 . The response transmitter activates, in step 54 at the time t_1 , its receiver unit 26 for the reception of the local interrogation signal. At the time t_1 , the base station 8 transmits the local interrogation signal OAFS via the antenna 18 located outside the interior space 2. After the time t_1 , the response transmitter 20 informs the base station 8, in a communications response signal in step 60, whether or not it has received the local interrogation signal in step 58.

If the local interrogation signal OAFS has been received in step 58, it is possible to conclude that the response transmitter 2 is located outside the interior space 2 and the vehicle can be locked (steps 62, 64).

If no local interrogation signal was received, it may be expedient to make additional positive checks as to whether the response transmitter is located in the interior of the vehicle in order to make sure that the non-reception of the local interrogation signal is not due to an error in the response transmitter. To do this, steps 72 to 84 which are similar to steps 52 to 64 are run, with the single difference that the local interrogation signal OAFS is transmitted by the antenna 16 located within the interior space 2 at a time t_2 . This time is transmitted to the response transmitter 20, as described above, by means of a communication signal in step 72. The response transmitter then switches its receiver unit 26 to the active state in step 74 at the time t_2 . The response transmitter 20 subsequently informs the base station 8, in step 80, whether or not the response interrogation signal has been received.

If the response transmitter 20 has not received a local interrogation signal at the time t_1 and has received a local interrogation signal at the time t_2 ,

Foreign Version

it is reliably determined that the response transmitter is located inside the interior 2 (step 84).

The time period between t_1 and t_2 is advantageously selected to be small in order to ensure
5 that the position of the response transmitter has changed only slightly during the interrogations.

The system described above and the interrogation strategy can be modified in diverse ways.

The determination of the location
10 advantageously takes place in such a way that the space is interrogated first, and the local interrogation signal is transmitted via that antenna which is assigned to that space in which the signal transmitter must be located for an action to be enabled.

15 Alternatively, the local interrogation signal can be generated by the response transmitter and evaluated in the base station which then has two reception antennas.

The base station and/or the response
20 transmitter may be designed in such a way that in each case the reception of a local interrogation signal which is transmitted in the frequency range to which the walls are impermeable automatically triggers a response signal which is transmitted in the other
25 frequency range. In this way, that part of the bidirectional communication which otherwise takes place exclusively in the frequency range to which the wall 4 is permeable and triggers an activity of a part (data carrier or base station) which receives a local
30 interrogation signal, takes place by means of the local interrogation signal which is used unidirectionally.

In order to shorten the reaction time, the communication signals and the local interrogation signal can be generated simultaneously because they can
35 be identified unambiguously owing to their different frequencies. Furthermore, the communication signals within a communications frequency channel can be

Foreign Version

transmitted with a specific bandwidth. The same applies to the local interrogation signals.

If local interrogation signals with different features are used inside the interior space and outside
5 the interior space, identical times can be selected for the times t_1 and t_2 .

The antennas and the transmitter/receiver units for the different frequency ranges can be combined, insofar as is technically appropriate and expedient,
10 within the base unit and the response transmitter.

The fact that the bidirectional communication takes place at the higher frequency meets the need to operate with a high Baud rate on the communications channel. On the other hand, by means of the lower-
15 frequency local interrogation signal it is possible to operate with a high field strength so that the local interrogation signal can be used, for example, to activate or wake up the signal transmitter for a communication. It is also advantageous here that with
20 the low-frequency interrogation signal the entire interior space is reliably covered and interrogated when an interior space interrogation occurs. Of course, the interrogation strategy or the bidirectional communication may be appropriately modified if the
25 signal transmitter is only activated by a local interrogation signal.

Patent claims

1. A method for interior-space/exterior-space
5 detection of a response transmitter (20) which communicates in wire-free fashion with a base station (8), walls (4) of an interior space (2) being impermeable to a frequency range, in which method two frequency ranges are used for the communication between
10 the base station (8) and the response transmitter (20), the walls (4) of the interior space (2) being permeable to a first frequency range and impermeable to a second frequency range.
2. The method as claimed in claim 1, the
15 communication from the response transmitter (20) to the base station (8) taking place in the first frequency range.
3. The method as claimed in claim 1 or 2, the base
station (8) transmitting a communication signal in the
20 first frequency range and a location interrogation signal in the second frequency range.
4. The method as claimed in one of claims 1 to 3,
the base station (8) transmitting location
interrogation signals selectively from inside or
25 outside the interior space (2).
5. The method as claimed in claims 3 or 4, the
response transmitter (20) being woken up using the location interrogation signal.
6. A communications system containing a base
30 station (8) with a transmitter/receiver unit (10) for communication signals and a transmitter unit (14) for location interrogation signals, a response transmitter (20) with a transmitter/receiver unit (22) for the communication signals and a receiver unit (26) for
35 location interrogation signals, and an interior space (2) whose walls (4) are impermeable to one frequency range, the communication signals being transmitted and

Foreign Version

received in a frequency range to which the walls are permeable and the location interrogation signals being transmitted in a frequency range to which the walls are impermeable.

5 7. The communications system as claimed in claim 6, the base station (8) having a transmitter antenna (12) outside the interior space and a transmitter antenna (16) inside the interior space.

8. The communications system as claimed in claim 6
10 or 7, the response transmitter (20) containing code data which, for its identification, it transmits collectively in response to a communications interrogation signal.

9. The communications system as claimed in
15 claim 8, the communications system being a component of an anti-theft system of a motor vehicle, the base station (8) being in the motor vehicle and the response transmitter (20) being carried by a person.

2000P11523

Foreign Version

Abstract

Method for interior-space/exterior-space detection of a response transmitter which communicates in wire-free fashion with a base station, and communications system

A communications system contains a base station (8) with a transmitter/receiver unit (10) for communication signals and a transmitter unit (14) for location interrogation signals; a response transmitter (20) with a transmitter/receiver unit (22) for the communication signals, and a receiver unit (26) for location interrogation signals. An interior space (2) which is located within the operating range of the communications system has walls (4) which are impermeable to one frequency range. The communication signals are transmitted and received in a frequency range to which the walls 4 are permeable. The location interrogation signals are transmitted in the frequency range to which the walls are impermeable.

(Figure 1)

Translator's Report/Comments

Your ref: 2000P11523US

Your order of (date): 11.04.2005

In translating the above text we have noted the following apparent errors/unclear passages:

Page/para/line*	Comment
4/19	,10' → ,22'
8/19	,des' → ,der'

* This identification refers to the source text. Please note that the first paragraph is taken to be, where relevant, the end portion of a paragraph starting on the preceding page. Where the paragraph is stated, the line number relates to the particular paragraph. Where no paragraph is stated, the line number refers to the page margin line number.

Beschreibung

Verfahren zur Innenraum-/Außenraumerkennung eines mit einer Basisstation drahtlos kommunizierenden Antwortgebers sowie
5 Kommunikationssystem

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Innenraum-/Außenraumerkennung eines mit einer Basisstation drahtlos kommunizierenden Antwortgebers sowie ein Kommunikationssystem.
10 tem.

Es sind Kommunikationssysteme mit einer Basisstation, die eine Sende-/Empfangseinheit enthält, und einem Antwortgeber bekannt, der mit einem eine Code-Information enthaltenden Signal auf ein Anfragesignal hin ein Antwortsignal sendet, das
15 von der Basisstation empfangen wird und im Hinblick auf die Code-Information ausgewertet wird, um den Antwortgeber zu identifizieren.

20 Bei einem derartigen, aus der EP 0 153 613 B1 bekannten System enthält der Antwortgeber einen Streifen aus magnetostriktivem, ferromagnetischem Material, der bei einer vorgewählten Frequenz innerhalb eines Frequenzbandes mechanisch in Resonanz kommt. Diese Antwortgeber-spezifische Resonanz wird
25 von der Basisstation als Code-Information erkannt, so dass bei Übereinstimmung der Code-Information mit einer vorgespeicherten Code-Information beispielsweise ein Zugangssystem freigegeben wird. Der besondere Vorteil für einen Nutzer eines solchen Kommunikationssystems liegt darin, dass lediglich
30 das Mitführen des Antwortgebers ausreicht, um sich als zugangsberechtigt auszuweisen. Bei dem aus der EP 0 153 613 B1 bekannten schlüssellosen Zugangssystem, das beispielsweise in einem Kraftfahrzeug verwendet wird, sind mehrere Abfragezonen dadurch definiert, dass mit der Basisstation mehrere Sende-
35 /Empfangsantennen verbunden sind, die an vorbestimmten Stellen des Fahrzeugs, beispielsweise im Bereich der Fahrer- und Beifahrertüre, angeordnet sind und über die Anfragesignale

mit einer kurzen Reichweite ausgesendet werden, auf deren Empfang hin der Antwortgeber antwortet. Auch innerhalb des Kofferraums kann eine solche Antenne angeordnet sein, so dass erkannt wird, ob der Antwortgeber im Kofferraum zurückgela-
5 sen wurde und bei positivem Erkennen beispielsweise ein Verriegeln des Kofferraums selbsttätig verhindert wird. Das bekannte schlüssellose Zugangssystem enthält zusätzliche Näherungssensoren, so dass es beispielsweise nur dann zum Aussenden eines Anfragesignals aktiviert wird, wenn sich eine Per-
10 son einem Näherungssensor nähert.

Eine wünschenswerte, zusätzliche Funktionalität eines solchen Kommunikationssystems liegt darin, dass festgestellt werden kann, ob sich der Antwortgeber innerhalb oder außerhalb eines
15 Raumes befindet, wobei unabhängig von dem Ort des Antwortgebers die Kommunikation zwischen Basisstation und Antwortgeber aufrechterhalten bleiben soll, sofern der Antwortgeber sich in der Sendereichweite der Basisstation befindet. Auf diese Weise können Freigabe- oder Steuerungsmaßnahmen durchgeführt
20 werden, die vom Ort des Antwortgebers bzw. einer den Antwortgeber mit sich führenden Person abhängen, beispielsweise Sonderberechtigungen zur Durchführung sicherheitsrelevanter Funktionen, sobald sichergestellt ist, dass sich der Antwortgeber in einem Innenraum befindet.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einem Kommunikationssystem mit wenigstens einer Basisstation und wenigstens einem Antwortgeber die Funktionalität zu realisieren, zu erkennen, ob sich der Antwortgeber innerhalb oder außerhalb ei-
30 nes Raumes befindet.

Das im Anspruch 1 gekennzeichnete Verfahren liefert eine Lösung für die vorgenannte Aufgabe.

35 Ein Innenraum, in Verbindung mit dem das erfindungsgemäße Verfahren anwendbar ist, ist beispielsweise ein Raum, der von elektrischen Leitern umschlossen ist. Ein solcher Raum kann

ein Raum innerhalb eines Gebäudes, beispielsweise ein sicherheitskritischer Raum, sein, oder der Innenraum eines Kraftfahrzeugs usw. Je nach Ausbildung der elektrischen Leiter werden elektromagnetische Wellen oberhalb einer vorbestimmten
5 Frequenz im Wesentlichen ungedämpft durch die Wände in den Innenraum hindurchgelassen. Bei großen Wellenlängen bzw. sehr kleinen Frequenzen dagegen werden die ankommenden Wellen bzw. Felder infolge des Einflusses der elektrischen Leiter von den Wänden nicht durchgelassen. Eine Kommunikation zwischen der
10 Basisstation und dem Antwortgeber in einem Frequenzbereich, der von den Wänden durchgelassen wird, kann somit unabhängig davon erfolgen, ob die Basisstation und der Antwortgeber sich innerhalb oder außerhalb des Innenraums befinden. Eine Kommunikation in einem Frequenzbereich, für den die Wände undurch-
15 lässig sind, kann dagegen nur erfolgen, wenn sich die Basisstation und der Antwortgeber auf der gleichen Seite der Wände des Innenraums befinden. Durch zweckentsprechende Nutzung beider Frequenzbereiche für die Kommunikation ist es somit möglich, dass der Antwortgeber und die Basisstation ständig
20 miteinander kommunizieren, aber dennoch festgestellt werden kann, ob sie sich auf verschiedenen Seiten der Wände eines Innenraums befinden.

Die Unteransprüche 2 bis 5 sind auf vorteilhafte Durchführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens gerichtet.
25

Der Anspruch 6 ist auf den grundsätzlichen Aufbau eines Kommunikationssystems zur Lösung der Erfindungsaufgabe gerichtet.
30

Dieses Kommunikationssystem wird mit den Merkmalen der Ansprüche 7 und 8 in vorteilhafter Weise weitergebildet.

Gemäß dem Anspruch 9 eignet sich das Kommunikationssystem insbesondere zur Verwendung innerhalb eines Diebstahlschutzsystems bzw. Zugangskontrollsystems eines Kraftfahrzeugs.
35

Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

5 Es stellen dar:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Kommunikationssystems, und

10 Fig. 2 ein Flussdiagramm zur Erläuterung der Funktionsweise des Kommunikationssystems.

Gemäß Fig. 1 ist ein Innenraum 2 von gestrichelt eingezeichneten Wänden 4 umgeben, die elektrische Leiter 6 beispielsweise in Form eines Gitternetzes oder, wie im Beispiel/
15 Kraftfahrzeugs, in Form flächiger Bauteile, enthalten.

Im dargestellten Beispiel ist innerhalb des Innenraums 2 eine Basisstation 8 mit einer Sende-/Empfangseinheit 10 mit einer
20 Sende-/Empfangsantenne 12 ausgerüstet, über die Kommunikationssignale gesendet und empfangen werden. Weiter weist die Basisstation 8 eine Sendeeinheit 14 für Ortsanfragesignale auf, die mit einer im Innenraum 2 befindlichen Sendeantenne 16 und einer im Außenraum befindlichen Sendeantenne 18 verbunden ist.
25

Die Basisstation 8 enthält weitere, nicht dargestellte Einheiten zum Erzeugen der gesendeten Signale und zum Auswerten der empfangenen Signale sowie eine vorzugsweise mit einem
30 Mikroprozessor versehene Steuereinheit zur Steuerung des Betriebs.

Aufbau und Funktion der einzelnen Elemente bzw. Baugruppen der Basiseinheit sind an sich bekannt und werden daher nicht
35 erläutert.

Weiter gehört zu dem System ein Antwortgeber 20 mit einer Sende-/Empfangseinheit 22 für Kommunikationssignale, die eine Sende-/Empfangsantenne 24 aufweist, und eine Empfangseinheit 26 mit einer Empfangsantenne 28 für Ortsanfragesignale.

5

Ähnlich wie die Basisstation 8 enthält der Antwortgeber 20 Bausteine zum Erzeugen der Sende-/Empfangssignale, zum Speichern von Code-Information, zum Auswerten der empfangenen Signale und zur Steuerung des gesamten Betriebs, die in ihrem Aufbau an sich bekannt sind und daher nicht erläutert werden. Der Grundaufbau des Antwortgebers 20 kann mit Ausnahme der zusätzlich vorhandenen Empfangseinheit 26 ähnlich sein wie der an sich bekannte Datenträger bzw. Antwortgeber von schlüssellos arbeitenden Zugangskontrollsystemen von Kraft-
fahrzeu-
gen.

Für die Wände 4 des Innenraums 2 gibt es eine im wesentlichen vom Abstand zwischen den elektrischen Leitern 6 abhängige kritische Wellenlänge λ_c , oberhalb der elektromagnetische Wellen infolge der abschirmenden Wirkung der elektrischen Leiter 6 nicht durch die Wände hindurch dringen. Für die Wellenlängen λ_k , die bei Kommunikationssignalen verwendet werden, und die Wellenlängen λ_o , die für Ortsanfragesignale verwendet werden, gilt: $\lambda_k < \lambda_c < \lambda_o$. Demnach ist der Wirkbereich eines Ortsanfragesignals bzw. Ortskennungssignals auf den Bereich außerhalb oder innerhalb des Innenraums 2 beschränkt, je nachdem, ob es außerhalb oder innerhalb des Innenraums gesendet wird, während der Wirkbereich der Kommunikationssignale den Außen- und Innenraum umfasst. Die Leistung, mit der die Kommunikationssignale gesendet werden, und die Empfindlichkeit der zugehörigen Empfangseinrichtungen sind vorteilhafterweise derart gewählt, dass der Wirkbereich größer ist als die Außenmaße des Innenraums 2 und kleiner als der Wirkbereich eines Ortsanfragesignals. In Fig. 1 ist ein Kommunikationssignal 30 als bidirektionales Signal durchgehend eingezeichnet. Ein Ortsanfragesignal 32 ist als unidirektionales Signal gestrichelt eingezeichnet.

Im Grenzfall kann die Frequenz eines Ortsanfragesignals praktisch Null sein, d.h. es kann ein statisches elektrisches Feld erregt werden.

5

Nachfolgend wird die Funktionsweise des beschriebenen Systems anhand eines Beispiels einer Abfragestrategie gemäß Fig. 2 erläutert:

- 10 Es sei angenommen, dass die Basisstation 2 im Schritt 40 periodisch oder ereignisgesteuert ein Kommunikationsanfragesignal KAFS aussendet. Wenn sich einer von mehreren möglichen Antwortgebern im Wirkungsbereich der Basisstation 2 bzw. innerhalb von deren Sendebereich befindet, antwortet dieser Antwortgeber im Schritt 42 mit einem Kommunikationsantwortsignal KATS, das seine Kennung enthält. Dieses Antwortsignal KATS wird im Schritt 44 von der Basisstation 8 empfangen und im Schritt 46 wird die Kennung überprüft. Bei positiver Überprüfung (Schritt 48) weiß das System, dass sich ein autorisierter Antwortgeber in seinem Bereich befindet.

- Zum Einleiten einer bestimmten Aktion muss das System i.a. wissen, ob sich der oder ein Antwortgeber innerhalb oder außerhalb des Innenraums 2 befindet. Beispielsweise darf das Fahrzeug nur verriegelt werden, wenn sich ein Antwortgeber außerhalb des Innenraums befindet, oder der Motor darf nur gestartet werden, wenn sich ein Antwortgeber innerhalb des Innenraums befindet usw.. Sei im vorliegenden Beispiel angenommen, dass im Schritt 50 bestimmt wird, dass eine Orterkennung dahingehend erforderlich ist, dass beispielsweise für eine Verriegelung erkannt werden muss, ob sich ein Antwortgeber außerhalb des Innenraums bzw. Fahrzeugs befindet. Die Basisstation 2 sendet dann im Schritt 52 ein Kommunikationssignal AK mit dem Inhalt, dass zu einem Zeitpunkt t_1 ein Ortsanfragesignal ausgesendet wird. Der Antwortgeber aktiviert im Schritt 54 zum Zeitpunkt t_1 seine Empfangseinheit 26 für den Empfang des Ortsanfragesignals. Zum Zeitpunkt t_1 sendet

die Basisstation 8 das Ortsanfragesignal OAFS über die außerhalb des Innenraums 2 befindliche Antenne 18. Nach dem Zeitpunkt t_1 teilt der Antwortgeber 20 der Basisstation 8 im Schritt 60 in einem Kommunikationsantwortsignal mit, ob oder
5 ob nicht er das Ortsanfragesignal im Schritt 58 empfangen hat.

Wurde das Ortsanfragesignal OAFS im Schritt 58 empfangen, so kann gefolgert werden, dass der Antwortgeber 2 sich außerhalb
10 des Innenraums 2 befindet und die Fahrzeugverriegelung kann erfolgen (Schritte 62, 64).

Wurde kein Ortsanfragesignal empfangen, so kann es zweckmäßig sein, zusätzlich positiv zu überprüfen, ob sich der Antwort-
15 geber im Fahrzeuginnenraum befindet, damit sichergestellt ist, dass der Nichtempfang des Ortsanfragesignals nicht auf einen Fehler im Antwortgeber zurückzuführen ist. Dazu laufen den Schritten 52 bis 64 ähnliche Schritte 72 bis 84 ab mit dem einzigen Unterschied ab, dass das Ortsanfragesignal OAFS
20 von der innerhalb des Innenraums 2 befindlichen Antenne 16 zu einem Zeitpunkt t_2 ausgesendet wird. Dieser Zeitpunkt wird dem Antwortgeber 20 wie vorstehend beschrieben im Schritt 72 mittels eines Kommunikationssignals übermittelt. Der Antwortgeber schaltet dann im Schritt 74 zu dem Zeitpunkt t_2 seine
25 Empfangseinheit 26 aktiv. Anschließend informiert der Antwortgeber 20 im Schritt 80 die Basisstation 8 darüber, ob das Ortsanfragesignal empfangen wurde oder nicht.

Wenn der Antwortgeber 20 zum Zeitpunkt t_1 kein Ortsanfragesignal und zum Zeitpunkt t_2 ein Ortsanfragesignal empfangen
30 hat, ist verlässlich festgestellt, dass sich der Antwortgeber innerhalb des Innenraums 2 befindet (Schritt 84).

Vorteilhafterweise wird der Zeitraum zwischen t_1 und t_2 klein
35 gewählt, um zu gewährleisten, dass sich die Lage des Antwortgebers während der Abfragen nur geringfügig verändert hat.

Das vorbeschriebene System und die Abfragestrategie können in vielfältiger Weise abgeändert werden:

5 Vorteilhafterweise läuft die Ortsbestimmung jeweils derart ab, dass zuerst der Raum abgefragt wird bzw. das Ortsanfragesignal über diejenige Antenne gesendet wird, die demjenigen Raum zugeordnet ist, in dem der Signalgeber für die Freigabe einer Aktion sein muss.

10 Alternativ kann das Ortsanfragesignal vom Antwortgeber erzeugt und in der Basisstation ausgewertet werden, die dann über zwei Empfangsantennen verfügt..

15 Die Basisstation und/oder der Antwortgeber können derart aufgebaut sein, dass jeweils der Empfang eines Ortsanfragesignals, das in dem Frequenzbereich gesendet wird, für den die Wände undurchlässig sind, automatisch ein Antwortsignal auslöst, das in dem anderen Frequenzbereich gesendet wird. Auf diese Weise erfolgt derjenige Teil des sonst ausschließ-
20 lich in dem Frequenzbereich, für den die Wand 4 durchlässig ist, erfolgenden bidirektionalen Kommunikation, der eine Aktivität von ^{dem} ein Ortsanfragesignal empfangenden Teil (Daten-träger oder Basisstation) auslöst, über das Ortsanfragesignal, das unidirektional eingesetzt wird.

25 Zur Verkürzung der Reaktionszeit können die Kommunikationssignale und das Ortsanfragesignal gleichzeitig erzeugt werden, da sie aufgrund ihrer unterschiedlichen Frequenzen eindeutig identifiziert werden können. Weiter können die Kommu-
30 nikationssignale innerhalb eines Kommunikationsfrequenzkanals mit einer bestimmten Bandbreite gesendet werden. Das gleiche gilt für die Ortsanfragesignale.

35 Wenn innerhalb des Innenraums und außerhalb des Innenraums Ortsanfragesignale mit unterschiedlichen Merkmalen verwendet werden, können die Zeitpunkte t_1 und t_2 identisch gewählt werden.

Die Antennen und die Sende-/Empfangseinheiten für die unterschiedlichen Frequenzbereiche können innerhalb der Basiseinheit und des Antwortgebers, soweit technisch sinnvoll und
5 zweckmäßig, zusammengefasst werden.

Die Tatsache, dass die bidirektionale Kommunikation mit der höheren Frequenz erfolgt, entspricht der Notwendigkeit, auf dem Kommunikationskanal mit einer hohen Baudrate zu arbeiten.
10 Über das niederfrequentere Ortsanfragesignal kann dagegen mit einer hohen Feldstärke gearbeitet werden, sodass das Ortsanfragesignal beispielsweise dazu verwendet werden kann, den Signalgeber für eine Kommunikation zu aktivieren bzw. zu wecken. Dabei ist auch von Vorteil, dass mit dem niederfrequenten
15 Abfragesignal bei einer Innenraumabfrage sicher der gesamte Innenraum erfasst bzw. abgefragt wird. Es versteht sich, dass die Abfragestrategie bzw. die bidirektionale Kommunikation entsprechend abgeändert wird, wenn der Signalgeber erst mit einem Ortsanfragesignal aktiviert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Innenraum-/Außenraumerkennung eines mit einer Basisstation (8) drahtlos kommunizierenden Antwortgebers (20), wobei Wände (4) eines Innenraums (2) für einen Frequenzbereich undurchlässig sind,
5 bei welchem Verfahren für die Kommunikation zwischen der Basisstation (8) und dem Antwortgeber (20) zwei Frequenzbereiche verwendet werden, wobei die Wände (4) des Innenraums (2)
10 für einen ersten Frequenzbereich durchlässig sind und für einen zweiten Frequenzbereich undurchlässig sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Kommunikation vom Antwortgeber (20) zur Basisstation (8) in dem ersten Frequenzbereich erfolgt.
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Basisstation (8) ein Kommunikationssignal im ersten Frequenzbereich und ein Ortsanfragesignal im zweiten Frequenzbereich sendet.
20
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Basisstation (8) Ortsanfragesignale selektiv von innerhalb oder außerhalb des Innenraums (2) sendet.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei der Antwortgeber (20) mit dem Ortsanfragesignal geweckt wird.
6. Kommunikationssystem, enthaltend
eine Basisstation (8) mit einer Sende-/Empfangseinheit (10)
30 für Kommunikationssignale und einer Sendeeinheit (14) für Ortsanfragesignale,
einen Antwortgeber (20) mit einer Sende-/Empfangseinheit (22)
für die Kommunikationssignale und einer Empfangseinheit (26)
für Ortsanfragesignale, und
35 einen Innenraum (2), dessen Wände (4) für einen Frequenzbereich undurchlässig sind,

wobei die Kommunikationssignale in einem Frequenzbereich gesendet und empfangen werden, für den die Wände durchlässig sind, und die Ortsanfragesignale in einem Frequenzbereich gesendet werden, für den die Wände undurchlässig sind.

5

7. Kommunikationssystem nach Anspruch 6, wobei die Basisstation (8) eine Sendeantenne (12) außerhalb und eine Sendeantenne (16) innerhalb des Innenraums aufweist.

10 8. Kommunikationssystem nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Antwortgeber (20) Codedaten enthält, die er zu seiner Identifizierung zusammen auf ein Kommunikationsanfragesignal hin sendet.

15 9. Kommunikationssystem nach Anspruch 8, wobei das Kommunikationssystem Bestandteil eines Diebstahlschutzsystems eines Kraftfahrzeugs ist, die Basisstation (8) im Kraftfahrzeug ist und der Antwortgeber (20) von einer Person mitgeführt wird.

Zusammenfassung

Verfahren zur Innenraum-/Außenraumerkennung eines mit einer Basisstation drahtlos kommunizierenden Antwortgebers sowie
5 Kommunikationssystem

Ein Kommunikationssystem enthält eine Basisstation (8) mit einer Sende-/Empfangseinheit (10) für Kommunikationssignale und einer Sendeeinheit (14) für Ortsanfragesignale; einen
10 Antwortgeber (20) mit einer Sende-/Empfangseinheit (22) für die Kommunikationssignale und einer Empfangseinheit (26) für Ortsanfragesignale. Ein innerhalb des Wirkungsbereiches des Kommunikationssystems befindlicher Innenraum (2) weist Wände (4) auf, die für einen Frequenzbereich undurchlässig sind.
15 Die Kommunikationssignale werden in einem Frequenzbereich gesendet und empfangen, für den die Wände (4) durchlässig sind. Die Ortsanfragesignale werden in dem Frequenzbereich gesendet, für den die Wände undurchlässig sind.

20 (Fig. 1)